



Plan de Prévention du Risque Inondation de l'Isère,
dans la vallée du Grésivaudan,
à l'amont de Grenoble

DISPOSITIONS IMMEDIATEMENT OPPOSABLES
(art. L.562-2 du CE)

RAPPORT DE PRESENTATION

FEVRIER 2005

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'ÉQUIPEMENT DE L'ISERE
SERVICE EAU - ENVIRONNEMENT – RISQUES

SOMMAIRE

PREAMBULE.....	5
1. Présentation du P.P.R.I.....	6
1.1 Objet du P.P.R.I.	6
1.1.1. Généralités.....	6
1.1.2. Objet du PPRI Isère amont	6
1.2 Prescription du P.P.R.....	6
1.2.1. Généralités.....	6
1.2.2. Prescription du PPRI Isère amont.....	7
1.3 Contenu du P.P.R.I.	7
1.3.1 Contenu réglementaire	7
1.3.2. Contenu du PPRI Isère amont	7
1.3.3. Limites géographiques de l'étude	7
1.3.4. Limites techniques de l'étude	8
1.4 Application immédiate de certaines dispositions du P.P.R.I.....	8
1.4.1 Dispositions réglementaires.....	8
1.4.2 Devenir des documents réglementaires existants	9
1.5 Etudes utilisées pour l'affichage du risque.....	10
2. Présentation de la zone d'étude	11
2.1 Le cadre géographique.....	11
2.2 Le contexte géologique.....	11
2.3 Le réseau hydrographique	11
2.4 Les digues de l'Isère	12
2.5 Morphologie	12
2.6 Le contexte économique et humain.....	13
3. Hydrologie des crues de l'Isère	14
3.1 Régime hydrologique.....	14
3.2 Les crues historiques.....	14
3.3 Les crues caractéristiques	15

4. Ecoulements des crues de l'Isère.....	17
4.1 La crue de projet.....	17
4.2 Le modèle mathématique utilisé.....	18
4.3 Les brèches considérées.....	18
4.3.1. Choix des brèches.....	18
4.3.2. Modalités de rupture.....	19
4.4 Programme de simulation des brèches.....	20
4.4.1. Simulation des brèches par surverse – crue bicentennale.....	21
4.4.2. Simulation des brèches par renard hydraulique – crue bicentennale.....	22
4.4.3. Déversoir au niveau du campus universitaire.....	22
4.5 Cartographie des hauteurs d'eau.....	22
4.6 Cartographie des vitesses d'écoulement.....	23
4.7 Amortissement de la crue.....	23
5. Présentation des documents d'expertise.....	24
5.1 La carte informative des phénomènes naturels.....	24
5.2 Cartographie des aléas.....	25
5.2.1 Notion d'intensité et de fréquence.....	25
5.2.2 Elaboration de la carte des aléas.....	26
5.2.3 Caractérisation de l'aléa inondation de plaine.....	26
5.2.4. L'aléa rencontré sur la plaine de l'Isère.....	27
5.3. Principaux enjeux, vulnérabilité et protections réalisées.....	31
5.3.1 Elaboration de la carte des enjeux.....	31
5.3.2. La prise en compte des casiers.....	32
5.3.3 Les enjeux rencontrés sur la plaine de l'Isère.....	32
5.4 Les espaces non directement exposés aux risques.....	35
5.5 Ouvrages de protection.....	35
5.6 Aménagements aggravant le risque.....	36
6. Le zonage réglementaire.....	37
6.1 Bases légales.....	37
6.2 Traduction des aléas en zonage réglementaire.....	37
6.3 Croisement avec les enjeux.....	38
6.3.1 Les zones rouges.....	38
6.3.2 Les zones violettes.....	39

6.3.3	Les zones bleues.....	39
6.4	Le zonage dans la vallée de l'isère.....	40
6.5	Les dispositions réglementaires	41
6.5.1.	En zone RI d'exposition derrière les ouvrages.....	41
6.5.2.	Les casiers	41
6.5.3.	En toutes autres zones exposées à un aléa fort.....	41
6.6	Principales mesures recommandées ou imposées	41
6.6.1	Mesures individuelles	41
6.6.2	Mesures collectives	41
6.7	BIBLIOGRAPHIE	41

PREAMBULE

Le **Plan de Prévention du Risque Inondation** de l'Isère à l'amont de Grenoble, désigné dans la suite du texte "PPRI Isère amont", est établi en application des articles L.562-1 à L.562-9 du Code de l'Environnement (texte d'origine: loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs, modifiée par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 et précisée par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles).

Vingt-neuf communes (cf. 1.3.3.) sont concernées par le risque inondation à l'amont de Grenoble. Ce risque a été pris en compte dans un **Programme d'Intérêt Général (PIG)** approuvé par arrêté préfectoral du 29 janvier 1993. Ce PIG a depuis régulièrement été prorogé tous les 3 ans. Le dernier arrêté de prorogation fixe la date de validité du PIG au 29 janvier 2005. Les niveaux d'aléas du PIG ont été établis sur la base d'études hydrauliques SOGREAH de 1991 et 1992.

Le modèle mathématique (cf. 4.2.) ayant servi à ces études a été remis à jour en 2004. Il s'appuie sur une série de profils en travers (tous les 100m) du lit mineur et un levé topographique plus complet et plus précis, établi entre 1999 et 2002, de l'ensemble du fond de vallée. L'actualisation de l'étude hydraulique a été faite début 2004 (cartes des hauteurs et des vitesses).

La carte de l'aléa inondation, élaborée à partir des hauteurs et des vitesses, montre une évolution du risque par rapport à celui affiché dans le PIG. Elle tient compte :

- 1- de la grille de caractérisation de l'aléa du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, établie en 1997 et un peu plus contraignante que celle du PIG établie en 1992;
- 2- de l'évolution du fond du lit de l'Isère, pris en compte dans la mise à jour du modèle ;
- 3- de la localisation des points de rupture possibles des digues.

Il a alors été décidé d'élaborer un dossier de PPRI et, pour éviter de proroger une nouvelle fois le PIG, de rendre immédiatement opposables certaines dispositions de ce PPRI, comme le prévoit l'article L.562-2 du Code de l'Environnement:

*« Article L 562-2 : Lorsqu'un projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles contient certaines des dispositions mentionnées au 1° et au 2° du II de l'article L. 562-1 et que l'urgence le justifie, le préfet peut, après consultation des maires concernés, les rendre immédiatement opposables à toute personne publique ou privée par une décision rendue publique.
Ces dispositions cessent d'être opposables si elles ne sont pas reprises dans le plan approuvé ou si le plan n'est pas approuvé dans un délai de trois ans. »*

Le présent PPRI ne traite donc que des projets nouveaux. Les mesures de prévention et de sauvegarde et celles relatives à l'existant seront intégrées dans le dossier de PPRI approuvé, après procédure complète et enquête publique.

1. PRESENTATION DU P.P.R.I.

1.1 OBJET DU P.P.R.I.

1.1.1. Généralités

Les objectifs des P.P.R. sont définis par le Code de l'Environnement et notamment par son article L 562-1:

« Article L 562-1 : I - L'Etat élabore et met en application des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

II - Ces plans ont pour objet en tant que de besoin :

1° De délimiter les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

2° De délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° ;

3° et 4° » Non applicables

1.1.2. Objet du PPRI Isère amont

Le PPRI Isère amont a pour objet de définir les zones exposées au risque d'inondation de plaine, de la rivière Isère, dans la vallée du Grésivaudan, à l'amont de Grenoble

1.2 PRESCRIPTION DU P.P.R.

1.2.1. Généralités

Le décret d'application n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles définit les modalités de prescription des P.P.R.

"Article 1er : L'établissement des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles mentionnés aux articles 40-1 à 40-7 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée est prescrit par arrêté du préfet. Lorsque le périmètre mis à l'étude s'étend sur plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements et précise celui des préfets qui est chargé de conduire la procédure.

Article 2 - L'arrêté prescrivant l'établissement des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte; il désigne le service déconcentré de l'Etat qui sera chargé d'instruire le projet. L'arrêté est notifié aux maires des communes dont le territoire est inclus dans le périmètre ; il est publié au Recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département".

1.2.2. Prescription du PPRI Isère amont

Le PPRI Isère amont a été prescrit par arrêté préfectoral n° 2004-05664 en date du 30 avril 2004. Il a été notifié aux 29 communes concernées.

Le même arrêté a prescrit parallèlement la révision des PPR multirisques communaux approuvés, pour le seul risque inondation de l'Isère.

1.3 CONTENU DU P.P.R.I.

1.3.1 Contenu réglementaire

L'article 3 du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 définit le contenu des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles :

"Article 3 : Le projet de plan comprend :

1° - une note de présentation indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles compte tenu de l'état des connaissances ;

2° - un ou plusieurs documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° de l'article 40-1 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée ;

3° - un règlement"

1.3.2. Contenu du PPRI Isère amont

Conformément à ce texte, le PPRI Isère amont comporte, outre le présent **rapport de présentation, des plans du zonage réglementaire et un règlement. Une liste des principaux événements historiques d'inondation, ainsi qu'une carte de localisation sont annexées au rapport de présentation.**

1.3.3. Limites géographiques de l'étude

Le PPRI Isère amont concerne pour partie le territoire de 29 communes de la vallée du Grésivaudan, de la limite du département avec la Savoie à Grenoble : BARRAUX, BERNIN, LA BUISSIERE, CHAPAREILLAN, LE CHEYLAS, LE CHAMP-PRES-FROGES, CROLLES, DOMENE, FROGES, GIERES, GONCELIN, GRENOBLE, LUMBIN, MEYLAN, MONTBONNOT-SAINT-MARTIN, MURIANETTE, LA PIERRE, PONTCHARRA, SAINT-ISMIER, SAINT-MARTIN-D'HERES, SAINT-NAZAIRE-LES-EYMES, SAINT-VINCENT-DE-MERCUZE, SAINTE-MARIE-D'ALLOIX, TENCIN, LA TERRASSE, LE TOUVET, LA TRONCHE, LE VERSOUD, VILLARD-BONNOT.

1.3.4. Limites techniques de l'étude

Le présent PPRI Isère amont affiche la cartographie du risque d'inondation de la rivière Isère, calculé avec le débit de la crue de référence bi centennale (c'est la crue historique de 1859 qui est prise comme crue de référence), en prenant en compte 11 cas de rupture de digues et un apport de débit vingtennal pour tous ses affluents.

Le débit de pointe, au Pont de la Gâche, en limite du département avec la Savoie, est de 1 890 m³ par seconde.

L'attention est attirée en outre sur le fait que :

- en cas de modifications, dégradations ou disparitions d'éléments protecteurs ou de défaut de maintenance d'ouvrages de protection, le risque pourrait être aggravé et justifier des précautions supplémentaires ou une révision du zonage.
- ne sont pas pris en compte les risques liés à des activités humaines mal maîtrisées, réalisées sans respect des textes en vigueur ou des règles de l'art (par exemple, dérivation de cours d'eau, intervention sur ouvrages de protection,...).

1.4 APPLICATION IMMEDIATE DE CERTAINES DISPOSITIONS DU P.P.R.I.

1.4.1 Dispositions réglementaires

L'article 6 du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 définit les modalités d'application anticipée des Plans de Prévention des Risques naturels, dont certaines mesures peuvent être rendues opposables immédiatement :

"Article 6 : (...) Lorsque, en application de l'article 40-2 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée (*article L.562-2 du Code de l'Environnement*), le Préfet a l'intention de rendre immédiatement opposables certaines des prescriptions du projet de plan relatives aux constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations nouveaux, il en informe le maire de la ou des communes sur le territoire desquelles ces prescriptions seront applicables. Ces maires disposent d'un délai d'un mois pour faire part de leurs observations.

A l'issue de ce délai, ou plus tôt s'il dispose de l'avis des maires, le préfet rend opposable ces prescriptions, éventuellement modifiées, par un arrêté qui (...) rappelle les conditions dans lesquelles les prescriptions cesseraient d'être opposables, conformément aux dispositions de l'article 40-2 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée."

A l'issue de la décision préfectorale d'application anticipée, le dossier de PPRI Isère amont sera complété des mesures de prévention et des dispositions concernant l'existant. Il fera ensuite l'objet de la procédure prévue aux articles 7 et 8 du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995.

La possibilité d'anticiper n'est ouverte que pour une durée de trois ans, non renouvelable. Si le PPRI n'est pas approuvé dans ce délai, les mesures d'application immédiates cesseront d'être opposables et il pourra être fait application de l'article R.111-2 du Code de l'Urbanisme pour contrôler les permis de construire.

1.4.2 Devenir des documents réglementaires existants

Etat des documents Risques sur les 29 communes :

COMMUNES	Cartes R.111-3		PER > 94	PSS	PIG	PPRm
	avt 81	ap 81				
BARRAUX				x	x	Ap
BERNIN			x	x	x	
LA BUISSIERE		x		x	x	C
CHAMP-PRES-FROGES	x			x	x	Pr
CHAPAREILLAN		x			x	C
LE CHEYLAS				x	x	Ap
CROLLES				x	x	
DOMENE	x			x	x	Pr
FROGES		x		x	x	Pr
GIERES	x			x	x	Pr
GONCELIN		x		x	x	Ap
GRENOBLE				x	x	
LUMBIN			x	x	x	Ap
MEYLAN			x	x	x	
MONTBONNOT-St-MARTIN			x	x	x	
MURIANETTE		x		x	x	Pr
LA PIERRE		x		x	x	Ap
PONTCHARRA				x	x	Ap
Ste-MARIE-D'ALLOIX		x		x	x	Pr
St-ISMIER		x		x	x	Ap
St-MARTIN-D'HERES				x	x	
St-NAZAIRE-LES-EYMES			x	x	x	Ap
St-VINCENT-DE-MERCUZE		x		x	x	Pr
TENCIN				x	x	Ap
LA TERRASSE		x		x	x	Pr
LE TOUVET		x		x	x	Ap
LA TRONCHE			x	x	x	
LE VERSOUD	x			x	x	Ap
VILLARD-BONNOT		x		x		C

PER = Plan d'Exposition aux Risques
PSS = Plan des Surfaces Submersibles
PIG = Programme d'Intérêt Général
PPRm = PPR multirisques

Ap = approuvé
Pr = prescrit
C = en cours

Les trois premières colonnes sont rappelées pour mémoire. Dans les rares communes non couvertes par un PPR, certains anciens documents sont encore utilisés en droit des sols, pour prise en compte des risques autres qu'inondation, avec application de l'article R.111-2 du Code de l'Urbanisme.

Sur les 29 communes concernées par le PPRI Isère amont, seule CHAPAREILLAN n'est pas touchée par le Plan des Surfaces Submersibles (P.S.S.) approuvé le 13 janvier 1950 qui délimite la crue de 1859, dite crue de référence.

De même, la commune de VILLARD-BONNOT n'était pas concernée par le Projet d'Intérêt Général (P.I.G.) approuvé par arrêté préfectoral n° 93-438 du 29 janvier 1993 et qui n'est plus opposable depuis le 29 janvier 2005.

Les dispositions du PPRI Isère amont approuvé se substituent à celles des PPR multirisques communaux approuvés, pour le risque inondation de l'Isère. Ceux-ci seront mis en cohérence avec le PPRI Isère amont, lors de leur mise en révision. Les autres PPR

multirisques communaux en cours ou à lancer intégreront les dispositions du PPRI Isère amont.

1.5 ETUDES UTILISEES POUR L’AFFICHAGE DU RISQUE

- “Etude de rentabilité économique des travaux de protection contre les crues, dans l’agglomération grenobloise” Rapport SOGREAH n°10 729 d’avril 1971
- “Zones inondées par l’Isère entre Pontcharra et Grenoble” Rapport SOGREAH n° 6 0331 R5 de mai 1991
- “Aménagement de l’Isère en amont de Grenoble – actualisation du modèle de simulation – Définition des travaux d’urgence” Rapport SOGREAH n° 81 0205 R1 de décembre 2001
- “Aménagement de l’Isère en amont de Grenoble – actualisation du modèle de simulation – Définition des travaux d’urgence” Rapport SOGREAH n° 81 0205 R2 de décembre 2002
- “Aménagement de l’Isère en amont de Grenoble – actualisation complète du modèle de simulation et conditions de submersion” Rapport SOGREAH n° 0 81 0198 de mars 2004

2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

2.1 LE CADRE GEOGRAPHIQUE

Entre les massifs de la Chartreuse et de Belledonne, la rivière Isère parcourt la vallée du Grésivaudan, suivant un axe N-E/S-O, sur un linéaire d'un peu plus de 50 kms. Elle traverse ensuite Grenoble par le nord, repoussée contre l'extrémité du Mont Rachais par l'énorme talweg formé par le cône de déjection du Drac. La sinuosité moyenne en amont de Brignoud devient plus marquée en aval de Domène.

Le cône du Drac impose une condition aval morpho dynamique haute à la rivière qui se traduit nettement sur son profil en long : de pente relativement régulière voisine de 1.1‰ en amont de Brignoud, celle-ci décroît progressivement pour atteindre environ 0.5‰ en aval de Domène.

L'Isère est régulièrement franchie par des ouvrages routiers reliant entre elles les plaines adjacentes au lit. Le plus souvent ils permettent de connecter les villes et villages situés en bordure de la plaine alluviale, contre les massifs de la Chartreuse et de Belledonne. Notons également la présence de deux seuils fluviaux situés à La Buissière et à Goncelin, et du rejet du bassin EDF au Cheylas. Suivant l'axe Grenoble- Chambéry, la plaine de l'Isère est longée sur sa rive droite par l'autoroute A41 et en rive gauche par la voie ferrée. Ces axes de communication sont généralement en remblais sur la plaine et constituent dans certains secteurs un obstacle aux inondations, sans avoir été conçus pour servir de protection hydraulique.

2.2 LE CONTEXTE GEOLOGIQUE

La vallée du Grésivaudan en amont de Grenoble dont le creusement est d'origine glaciaire, entaille profondément les formations marno-calcaires et argileuses du jurassique. Cette vallée est particulièrement comblée par des dépôts alluviaux dont l'épaisseur dépasse généralement 100 m. Des sondages ont mis en évidence plus de 400 m d'alluvions à Grenoble, plus de 127m à Lancey, environ 300 dans la boucle du Bois Français.

Le remplissage alluvial est constitué du haut vers le bas des formations de limons superficiels, des alluvions grossières, des sables fins, des argiles compactes.

Dans ce remplissage alluvial, se sont imbriquées des formations latérales qui sont principalement constitués de cônes de déjection. Nombreux dans la vallée, ils ont été mis en place par les torrents affluents de l'Isère.

2.3 LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

L'Isère rencontre des nombreux affluents en rive gauche et droite sur le secteur d'étude. Il s'agit de ruisseaux qui descendent directement des massifs latéraux et des chantournes longitudinales qui drainent les plaines autrefois marécageuses.

Les principaux affluents rencontrés sont listés dans le tableau ci-après.

AFFLUENTS DE L'ISERE	
Affluents rive droite	Affluents rive gauche
Glandon	Coisetan
Cernon	Bréda
Furet	Villard Noir
Maladière	Cheylas
Ville	Goncelin
Granges	Tencin
Alloix	Frogés
Bresson	Brignoud
Terrasse	Vorz
Carré	Villard Bonnot
Crolles	Domeynon
Manival	Sonnant
Chantourne de Meylan	-

Remarque 1 : les dénominations utilisées pour les torrents sont celles de la carte IGN au 1/25000 ou à défaut, celles du cadastre. Ces dénominations peuvent différer des dénominations usuelles. Pour les principaux torrents, elles sont reportées sur la carte informative des phénomènes naturels.

Remarque 2 : les appellations "ruisseau de X" et "torrent de X" sont utilisées indifféremment.

2.4 LES DIGUES DE L'ISERE

Dès la fin du XVII^e siècle, apparaît la nécessité d'édifier des levées de terre, pour protéger la cité de Grenoble. L'endiguement de l'Isère est véritablement mis en œuvre au cours de la deuxième moitié du XIX^e siècle, pour protéger à l'origine les terres agricoles et s'achève en 1888, resserrant le lit courant à une largeur moyenne entre 100 et 120m. Depuis le début du XX^e siècle, l'expansion de l'urbanisation, les grands aménagements, l'évolution du lit mineur ont profondément modifié les conditions d'écoulement de l'Isère et le risque d'inondation de l'agglomération grenobloise. Dans le cadre de la loi de 1930, l'Etat décide de réaliser de nouveaux travaux lourds sur les digues. Par un décret de 1936, il crée l'Association Départementale Isère Drac Romanche à qui il confie l'entretien des ouvrages de protection.

2.5 MORPHOLOGIE

Le lit de l'Isère continue de réagir suite au déséquilibre qu'il a subi : rétrécissement dû à l'endiguement du XIX^e siècle, prélèvement des matériaux dans le département mais aussi en Savoie, influence des barrages réservoirs en Savoie, coupure de la boucle du Bois Français, influence des seuils sur son cours.

Ainsi le réajustement de sa pente se traduit par un basculement du lit autour d'un point situé entre le pont de Tencin et le pont de Brignoud : incision du lit en amont, et dépôt massif de matériaux en aval. Notons que l'Isère semble depuis la dernière décennie, en relatif équilibre dans la traversée de Grenoble.

2.6 LE CONTEXTE ECONOMIQUE ET HUMAIN

L'occupation des sols de la plaine de l'Isère proche du cours d'eau est essentiellement agricole et naturelle avec une dominante des espaces naturels entre l'autoroute et la voie ferrée. Au pied des massifs de la Chartreuse et de Belledonne, les cônes de déjections des affluents (y compris souvent les parties basses) sont urbanisés en habitat dense. De nombreuses zones d'activités sont situées au pied des zones urbaines.

La tendance lourde à la périurbanisation de ces dernières décennies a favorisé l'étalement urbain rapide dans la plaine de l'Isère en particulier lié à l'habitat et aux zones d'activités, avec une densité forte en amont immédiat de Grenoble.

La région Grenobloise représente 626 000 habitants (mars 1999) soit 57% de la population du Département. Son augmentation ces dix dernières années est de l'ordre de 0,6%, correspondant à la moyenne du département.

La population des 29 communes (source INSEE) a connu l'évolution suivante lors des trois derniers recensements:

1982 : 264 786 habitants

1990 : 271 075 -

1999 : 289 730 -

3. HYDROLOGIE DES CRUES DE L'ISERE

3.1 REGIME HYDROLOGIQUE

Le régime hydrologique de l'Isère à Grenoble peut se décomposer en trois périodes :

- la période de basses eaux, en hiver (janvier et février) et en été (mi-juillet à mi-septembre),
- la période des crues de printemps (mars, avril, mai, juin),
- la période des crues d'automne (essentiellement octobre et novembre).

Les deux périodes de crue (crues de printemps et d'automne) apparaissent très clairement dans l'observation des crues historiques. Il est également très intéressant de noter les deux points suivants.

- La période d'occurrence la plus probable des crues très fortes ou exceptionnelles (supérieures à la crue trentennale) se situe en automne (octobre et novembre). Ces crues sont provoquées par une perturbation océanique (provenance Ouest ou Sud Ouest), qui peuvent générer des pluies généralisées sur l'ensemble du bassin. C'est typiquement ce qui s'est passé pour la crue des 2 ou 3 novembre 1859 (perturbation du Sud-Ouest, pluies généralisées du 26 au 31 octobre). On peut également citer novembre 1651, octobre 1778, novembre 1882, octobre 1928, etc. Bien entendu, il est également possible qu'une crue plus faible se produise à cette période (par exemple la crue décennale d'octobre 2000).
- Les périodes d'occurrence des crues faibles ou moyennes (jusqu'à la fréquence trentennale) se situent en automne et au printemps. Les crues de printemps sont en général provoquées par une perturbation orientée Sud Est (phénomène de la Lombardie), qui peut se superposer et/ou provoquer la fonte de tout ou partie du manteau neigeux. Il faut noter que, si ce phénomène de Lombardie peut générer des crues exceptionnelles sur le haut bassin (notamment sur l'Arc), il ne génère pas de crue exceptionnelle sur la totalité du bassin de l'Isère. La crue de juin 1948 (période de retour 10 à 20 ans) était une crue de ce type. On peut également citer mai 1999, mars 2001.

3.2 LES CRUES HISTORIQUES

Grenoble et la région ont gardé la mémoire des grandes crues catastrophiques de l'Isère. Citons pour les plus importantes (débit de pointe au pont de La Gâche à Pontcharra :

- novembre 1651, $Q=2500 \text{ m}^3/\text{s}$
- juillet 1673, $Q=1900 \text{ m}^3/\text{s}$
- septembre 1733, $Q=2050 \text{ m}^3/\text{s}$
- décembre 1740, $Q=2200 \text{ m}^3/\text{s}$
- juin 1764, $Q=1450 \text{ m}^3/\text{s}$
- octobre 1778, $Q=1900 \text{ m}^3/\text{s}$
- novembre 1859 : $Q=1890 \text{ m}^3/\text{s}$

La dernière grande crue quantifiable qui sert aujourd'hui de référence est celle des 2 et 3 novembre 1859. Les dégâts ont été importants dans la ville comme dans la vallée : infrastructures mais aussi habitations, récoltes et marchandises ont souffert de la présence ou de la violence des eaux.

Heureusement sans victimes, du fait de la mobilisation générale sans précédent organisée autour du préfet et des ingénieurs, municipalités, armée, gendarmerie, syndicats de riverains et particuliers.

3.3 LES CRUES CARACTERISTIQUES

L'hydrologie utilisée dans la présente étude est celle faisant référence auprès des organismes compétents ; elle est issue des études SOGREAH de 1971⁽¹⁾ pour l'Isère et de 1991⁽²⁾ pour les affluents.

Les crues caractéristiques sont indiquées ci-après :

DEBITS DE POINTE DES CRUES DE L'ISERE AU PONT DE LA GACHE (PONTCHARRA)	
Période de retour de la crue	Débit (m ³ /s)
200 ans	1890
100 ans	1630
50 ans	1365
30 ans	1200
10 ans	980
5 ans	820
2 ans	640

Les périodes de retour considérées pour les affluents sont résumées dans le tableau ci-après.

PERIODE DE RETOUR DES CRUES	
Isère au pont de la Gâche à Pontcharra	Principaux affluents de l'Isère
200 ans	20 ans
100 ans	20 ans
50 ans	10 ans
30 ans	10 ans
10 ans	Apports négligeables
5 ans	Apports négligeables
2 ans	Apports négligeables

(1) " Etude de rentabilité économique des travaux de protection contre les crues dans l'agglomération Grenobloise " Rapport n° 10 729 - avril 1971 pour le compte de la DDE 38.

(2) " Zones inondées par l'Isère entre Pontcharra et Grenoble " Rapport n° 6 0331 R5 – mai 1991 pour le compte de la DDE 38.

Les débits de pointe des apports considérés sont :

DEBITS INSTANTANES DES PRINCIPAUX AFFLUENTS (DE L'AMONT VERS L'AVAL) RIVE DROITE				
Affluents	Superficie (km ²)	Temps de concentration (min)	Débit de pointe 20 ans (m ³ /s)	Débit de pointe 10 ans (m ³ /s)
Glandon	13.30	60	13.4	11.2
Cernon	7.50	50	8.8	7.3
Furet	7.00	40	8.5	7.0
Maladière	3.82	33	5.2	4.3
Ville	4.10	33	5.5	4.6
Granges	4.25	28	5.7	4.7
Alloix	12.82	47	13.0	10.8
Bresson	8.12	41	9.3	7.7
Terrasse	10.56	40	11.3	9.4
Carré	8.00	38	9.1	7.6
Crolles	4.50	32	5.9	4.9
Manival	9.20	51	10.1	8.4
Chantourne Meylan	20.60	-	18.5	15.4

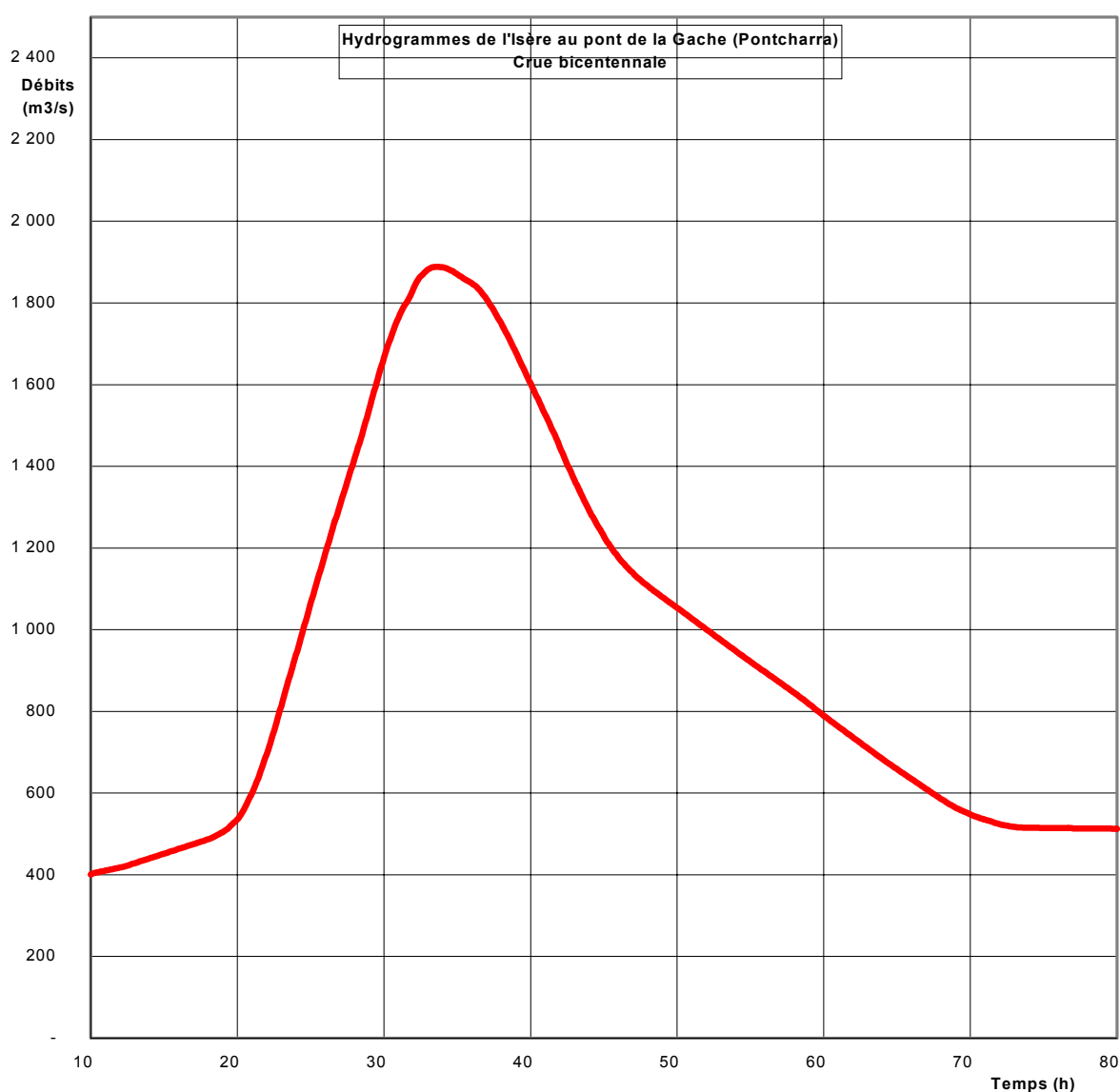
DEBITS INSTANTANES DES PRINCIPAUX AFFLUENTS (DE L'AMONT VERS L'AVAL) RIVE GAUCHE				
Affluents	Superficie (km ²)	Temps de concentration (min)	Débit de pointe 20 ans (m ³ /s)	Débit de pointe 10 ans (m ³ /s)
Coisetan	41.00	780	24.0	20.0
Bréda	220.00	464	110.0	91.0
Villard Noir	3.81	31	5.2	4.3
Cheylas	25.50	93	21.8	18.2
Goncelin	5.06	35	6.5	5.4
Tencin	35.20	100	27.8	23.2
Frogès	16.12	73	15.4	12.8
Brignoud	32.40	96	26.1	21.7
Vorz	31.56	100	25.5	21.2
Villard Bonnot	17.44	71	16.4	13.7
Domeynon	44.31	138	32.8	27.3
Sonnant	28.37	108	24.0	20.0

4. ECOULEMENTS DES CRUES DE L'ISERE

4.1 LA CRUE DE PROJET

La crue de l'Isère considérée dans la présente étude est la crue bicentennale (type novembre 1859), pour laquelle, le débit de pointe au pont de la Gâche atteint $1890 \text{ m}^3/\text{s}$ et dont l'hydrogramme figure ci-après. Pour ce type d'événement de crue, les affluents sont considérés en crue de 20 ans.

Notons que pour les crues débordantes le stockage des eaux débordées dans les plaines inondées induit l'écrêtement du débit de pointe dans la traversée de Grenoble. Ainsi, si on considère qu'aucune brèche dans les digues de l'Isère ne se produit, le débit de pointe résultant de l'écrêtement en crue bicentennale est de $1480 \text{ m}^3/\text{s}$ à Grenoble ($1890 \text{ m}^3/\text{s}$ à Pontcharra). En considérant les brèches étudiées, le débit de pointe à Grenoble est voisin de $1380 \text{ m}^3/\text{s}$.



4.2 LE MODELE MATHEMATIQUE UTILISE

La caractérisation des modalités d'inondabilité de l'Isère en crue est issue des simulations de la crue bicentennale avec prise en compte des brèches dans les digues de l'Isère. Les simulations ont été menées lors de l'étude des brèches en 2004⁽¹⁾ et au moyen du nouveau modèle mathématique de simulation des écoulements remis à jour entre 2000 et 2004.

Le modèle est complètement actualisé et représente le lit ainsi que la plaine inondable de l'Isère entre la limite interdépartementale Savoie-Isère en amont, et le seuil de Pique Pierre en aval de Grenoble. La validation du modèle en lit mineur a été effectuée et vérifiée avec le modèle complètement actualisé de 2004

Remarque : il a été considéré dans les simulations que les aménagements de la plaine de Gières relatifs au dépôt du tramway et à la plaine des sports sont réalisés. Il s'agit en particulier du rehaussement ponctuel de la digue rive gauche de l'Isère au droit du futur dépôt du tramway et du déversoir d'alimentation du casier de compensation dit " Moiron ".

4.3 LES BRECHES CONSIDEREES

4.3.1. Choix des brèches

Dix brèches figuraient sur les documents cartographiques du PIG. Leur positionnement a été revu en s'appuyant sur l'évolution du lit mineur, sur une meilleure connaissance de la structure des digues, sur l'état de la végétalisation, sur les travaux réalisés depuis 1992, sur les profils en travers récents. Le choix des brèches s'est appuyé sur :

- la vulnérabilité de la brèche, évaluée à partir des paramètres suivants :
 - la situation de la digue, (coude, courants incidents générés par les îlots,...),
 - l'inondabilité de la digue (surverse), associée à la hauteur au-dessus du terrain naturel,
 - la charge hydraulique maximale pour les digues non surversées (risque de renard hydraulique).
- l'historique des brèches (Crolles et Grangeage en 1944, Palluel en 1948, Frogès et Goncelin en 1955, la Terrasse en 1968...),
- le PIG approuvé en 1993 (brèches déjà envisagées),
- l'emplacement des futurs casiers du schéma d'aménagement.

Les brèches sont classées en deux catégories :

- brèche par surverse,
- brèche par renard hydraulique.

⁽¹⁾ Etude SOGREAH " L'Isère entre Pontcharra et Grenoble – Etude des brèches – Cartographie des zones inondables " Rapport n°4.11.0563 - août 2004 pour le compte du Conseil Général de l'Isère.

4.3.2. Modalités de rupture

Il a été choisi ici de traiter deux modes de rupture possibles : par phénomène de surverse et par effet de renard hydraulique ou érosion latérale.

Les modalités de rupture des digues considérées dans la présente étude sont décrites ci-après.

Risque de rupture par surverse :

A la montée de crue, le niveau d'eau atteint la crête de digue puis l'eau déborde sur l'ouvrage et inonde la plaine (figure 1)⁽¹⁾. Le parement aval s'érode, les matériaux en pied de digue sont arrachés, la brèche s'ouvre (figure 2).

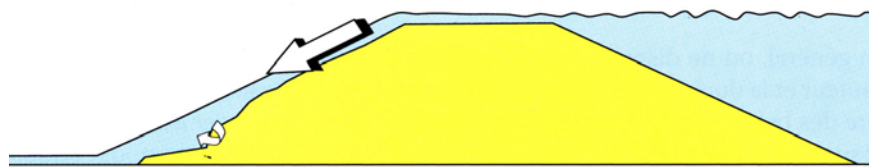


Figure 1

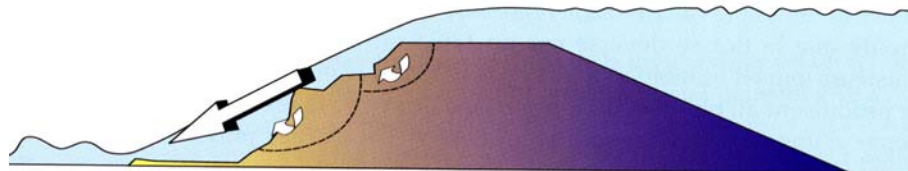


Figure 2

Risque de rupture par phénomène de renard hydraulique.

En crue, les hétérogénéités dans la perméabilité du corps de la digue peuvent être à l'origine de zones de circulation préférentielle de l'eau. Le fort gradient hydraulique de part et d'autre de la digue provoque alors la création d'un conduit d'écoulement au travers de la digue (figure 3) pouvant induire une brèche par effondrement (figure 4).

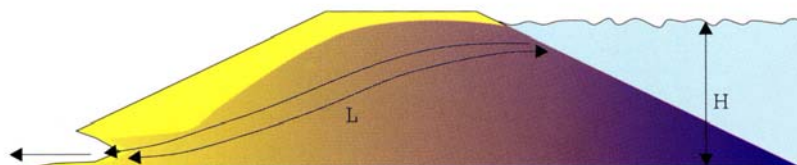


Figure 3

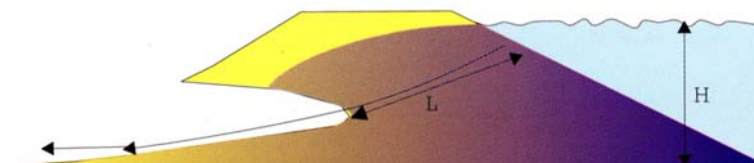


Figure 4

⁽¹⁾ Source des figures 1 à 4 : « Guide pratique – Digue de protection contre les inondations » Ministère Environnement/Cemagref.

La longueur d'une brèche individuelle est en générale de l'ordre de grandeur de la largeur du lit mineur de la rivière entre digue. On peut citer par exemple :

- Isère aval en 1948 : 120 m,
- Durance : 50 à 150m,
- Mississipi (USA) : 1600m,
- Fleuve Jaune (Chine): 800m.

Le temps de rupture est extrêmement variable. Il dépend des matériaux constituant la digue, des conditions de surverse, du type de protection éventuelle de la berge, de la couverture végétale coté plaine. Une analyse statistique a été menée au USA sur la base de l'observation de 43 brèches dans des digues fusibles (analyse de FROELICH) aboutissant à des vitesses de rupture longitudinale de 1 à 2m par minute. Les ruptures de digues classiques sont supposées être plus lentes que celles des digues fusibles.

Compte tenu de ces remarques, pour ces deux types de brèche, la géométrie et le mode de rupture sont considérés similaires :

- largeur de la brèche : 100 mètres,
- début de rupture à l'instant où le niveau d'eau maximum est atteint dans le lit de l'Isère au droit de la brèche,
- crête de la digue s'effaçant progressivement jusqu'au terrain naturel coté plaine,
- temps pour obtenir la rupture totale : 2 heures.

Ces modes sont cohérents avec les observations des brèches historiques des digues de l'Isère.

4.4 PROGRAMME DE SIMULATION DES BRECHES

On rappelle ci dessous le programme de simulation utilisé.

L'interdépendance de certaines ruptures entre elles, nécessite de reproduire ce type d'événement en concevant un programme de simulation basé sur les éléments suivants :

- pour autant que la digue soit suffisamment haute, l'hypothèse la plus probable est la formation d'une brèche en cas de surverse,
- la probabilité de la formation d'une brèche par renard hydraulique est plus difficile à évaluer, car elle dépend en particulier de la composition interne de l'ouvrage. Aucune investigations géotechniques n'a été menée spécifiquement pour la présente étude. Cependant, l'AD a fait réaliser en 2001-2002 par INS une étude géotechnique sur les digues de l'Isère, en amont de Grenoble (Montbonnot, Grangeage, Charlaix, Gières), basée sur des analyses géomagnétiques, électriques, pénétrométriques, des forages et sondages mécaniques. Cette étude montrait que généralement le corps de digue n'est pas compacté et reste en majorité perméable. Cela a été récemment le cas lors de la crue de l'Isère de mars 2001 (période de retour proche de la décennale) où plusieurs renards hydrauliques dans le digue rive droite, au droit des serres Paquet-Jardin – plaine de la Taillat, ont été observés. Dans la présente étude, les brèches par renard hydraulique sont considérées individuellement.

Phase 1 : brèche par surverse

Une première simulation numérique permet d'identifier, parmi les 11 brèches envisagées, celles qui sont surversées et qui donc se rompent. Ce scénario permet d'appréhender les incidences des brèches les unes sur les autres. Par exemple une rupture par surverse peut, en aval, suffisamment abaisser les niveaux d'eau dans l'Isère, faisant qu'une brèche ne soit plus surversée. Cette dernière sera donc considérée comme pouvant être rompue par phénomène de renard hydraulique et sera étudiée dans la phase 2 décrite ci-dessous. In fine, le scénario considère que pour l'événement de crue étudié un certain nombre de brèches se rompt car la surverse est effective.

Phase 2 : brèche par renard hydraulique

A l'issue de la première simulation, chaque brèche par renard hydraulique est simulée indépendamment, en incluant les brèches par surverse identifier à la phase 1.

4.4.1. Simulation des brèches par surverse – crue bicentennale

Parmi les 11 brèches, cette première simulation montre que les brèches B1, B4, B10 et B11 sont surversées et se rompent. Les débits maximaux transitant par les brèches sont rassemblés dans le tableau ci-dessous.

DEBITS MAXIMAUX – CRUE BICENTENNALE		
Nom de la brèche par surverse	Localisation	Débit maximum (m ³ /s)
B1	Rive gauche Isère - Aval Pontcharra	251
B4	Rive gauche Isère - Casier Murianette	342
B10	Rive droite Isère - Plan d'eau de la Taillat	406
B11	Rive droite de la Chantourne de Meylan	78

Les débits maximaux observés sont importants. En effet, les phénomènes de rupture de digue sont des phénomènes violents et engagent des gros volumes d'eau dans les plaines inondées. La vitesse des écoulements en arrière des brèches est de plusieurs mètres par seconde. Les hauteurs d'eau induites dans les plaines sont de plusieurs mètres. Fin 2004, des travaux sont prévus par l'AD pour supprimer le B11.

4.4.2. Simulation des brèches par renard hydraulique – crue bicentennale

Les débits maximaux pour chaque brèche dans les digues de l'Isère sont rassemblés dans le tableau ci-après.

DEBITS MAXIMAUX – CRUE BICENTENNALE		
Nom de la brèche par renard hydraulique	Localisation	Débit maximum (m ³ /s)
B2	Rive gauche Isère - Aval Cheylas	173
B3	Rive gauche Isère – Aval pont de Tencin	245
B5	Rive droite Isère – Aval Cheylas	131
B6	Rive droite Isère – Aval ruisseau du Carré	190
B7	Rive droite – Casier de la Bâtie	198
B8	Rive droite – Casier de Montbonnot-Meylan	417
B9	Rive droite – Casier de la Taillat	418

4.4.3. Déversoir au niveau du campus universitaire

Jusqu'en 1998, un risque de brèche figurait sur le plan du PIG, au niveau de campus universitaire. Des travaux de confortement de la digue ont été réalisés à cette date par l'Association Départementale Isère Drac Romanche. Ils ont consisté à protéger la digue coté rivière, par la pose d'enrochements permettant d'éviter la déstabilisation du pied et le risque de rupture par érosion, et à adoucir certains secteurs du talus coté plaine. Cette brèche n'apparaît plus dans le PPRI, mais des travaux restent à réaliser pour renforcer encore la digue coté plaine et supprimer ainsi tout risque de phénomène de renard hydraulique.

4.5 CARTOGRAPHIE DES HAUTEURS D'EAU

La cartographie des hauteurs d'eau résulte de la compilation des niveaux d'eau maximaux obtenus en chaque point du modèle numérique pour la crue bicentennale. La résultante est l'enveloppe des niveaux d'eau maximaux atteints pour les trois événements suivants :

- crue avec brèches par surverse,
- crue avec brèches par renard hydraulique,
- crue en absence de brèche.

Ceci permet d'apprécier les niveaux d'eau maximaux atteints dans la plaine et représente sur un document commun, les risques liés aux différents événements considérés indépendants.

Les classes de hauteurs d'eau utilisées sont les suivantes :

- $H < 0,5$ m
- $0,5$ m $< H < 1$ m
- $H > 1$ m

4.6 CARTOGRAPHIE DES VITESSES D'ECOULEMENT

Comme pour les hauteurs d'eau, la cartographie des vitesses résulte de la compilation des vitesses maximales obtenues en chaque point du modèle numérique.

Les classes de vitesses utilisées sont les suivantes :

- $V < 0,2$ m/s
- $0,2 \text{ m/s} < V < 0,5$ m/s
- $V > 0,5$ m

4.7 AMORTISSEMENT DE LA CRUE

- Rôle de la nappe phréatique

Au printemps, en cas de nappe basse à la survenance de la crue, on ne constate pas de remontée généralisée et significative de la nappe, susceptible d'amortir l'onde de crue (cf. crue de mars 2001). En cas de nappe haute, la crue survient sur des sols déjà saturés d'eau (cf. crue de mai 1999).

A l'automne, la perturbation océanique provoque la plupart du temps des pluies généralisées sur l'ensemble du bassin. La crue se produit sur des sols entièrement saturés, n'offrant aucune capacité de stockage (cf. crues de novembre 1859, octobre 1928, octobre 2000).

- Rôle des grands barrages

Les barrages ne sont pas conçus et gérés pour assurer un rôle d'écrêtement. La crue peut survenir à l'automne, à une période où le barrage est plein, pour assurer la production électrique d'hiver.

5. PRESENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE

Le dossier de PPRI Isère amont, pour la procédure d'application anticipée, comporte:

- la carte informative au 1/50 000, présentant les principaux événements historiques liés à l'inondation dans la plaine de l'Isère;
- le plan du zonage réglementaire, en 4 cartes au 1/10 000 et une au 1/25 000, définissant les secteurs dans lesquels l'occupation du sol est soumise à une réglementation.

La définition du zonage réglementaire a été élaborée par recoupement de la cartographie des aléas, définissant 3 niveaux (fort, moyen, faible) et de la carte de vulnérabilité, établie à partir du schéma directeur de la région grenobloise.

La carte des aléas sera jointe au dossier de PPRI « définitif », dans le cadre de la procédure classique.

5.1 LA CARTE INFORMATIVE DES PHENOMENES NATURELS

Cette carte (cf. annexe 1 du présent rapport) présente, à l'échelle du 1/50 000, les phénomènes d'inondation de plaine, historiques ou observés. Ce recensement, objectif, ne présente que les manifestations certaines des phénomènes qui peuvent être :

- anciens, identifiés par la morphologie, par les enquêtes, les dépouillements d'archives diverses facilement accessibles, etc.
- actifs, repérés par la morphologie et les indices d'activité sur le terrain, les dommages aux ouvrages, etc.

Ne sont pas traités dans le présent PPRI, les autres phénomènes naturels présents sur la vallée qui le sont ou le seront par ailleurs dans les PPR multirisques communaux.

Remarque 1 : rappelons que la **carte informative** se veut avant tout un état des connaissances concernant les phénomènes naturels.

Remarque 2 : *l'échelle retenue pour l'élaboration de la carte de localisation des phénomènes (1/50 000 soit 1 cm pour 500 m) impose un certain nombre de **simplifications**. Le périmètre de la crue historique de 1859 est représenté et les principaux événements par commune sont symbolisés par une pastille qui renvoie à des précisions données dans l'annexe 2.*

Remarque 3 : *voir aussi le § 3.2 sur les débits des crues historiques*

5.2 CARTOGRAPHIE DES ALEAS

Le guide général sur les PPR définit l'aléa comme : "un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données".

5.2.1 Notion d'intensité et de fréquence

L'élaboration de la carte des aléas imposerait donc de connaître, sur l'ensemble de la zone étudiée, l'intensité et la probabilité d'apparition du phénomène d'inondation.

- L'intensité d'un phénomène peut être appréciée de manière variable en fonction de sa nature même, de ses conséquences ou des parades à mettre en œuvre pour s'en préserver. Il n'existe pas de valeur universelle sauf l'intensité MSK pour les séismes.

Des **paramètres simples** et à valeur générale comme la hauteur d'eau et la vitesse du courant peuvent être déterminés plus ou moins facilement, pour le phénomène d'inondations de plaine notamment.

Aussi s'efforce-t-on, pour caractériser l'intensité d'un aléa, d'apprécier les diverses composantes de son **impact** :

- conséquences sur les constructions ou "agressivité" qualifiée de faible, si le gros œuvre est très peu touché, de moyenne s'il est atteint mais que les réparations restent possibles, d'élévée s'il est fortement touché, rendant la construction inutilisable ;
- conséquences sur les personnes ou "gravité" qualifiée de très faible (pas d'accident ou accident très peu probable), de moyenne (accident isolé), de forte (quelques victimes) et de majeure (quelques dizaines de victimes ou plus) ;
- mesures de prévention nécessaires qualifiées de faible (moins de 10 % de la valeur vénale d'une maison individuelle moyenne), de moyenne (parade supportable par un groupe restreint de propriétaires), de forte (parade débordant largement le cadre parcellaire, d'un coût très important) et de majeure (pas de mesures envisageables).

- L'occurrence d'un phénomène de nature et d'intensité données passe par l'analyse statistique de longues séries de mesures. Elle s'exprime généralement par une **période de retour** qui correspond à la durée moyenne qui sépare deux occurrences du phénomène.

Certaines grandeurs sont relativement faciles à mesurer régulièrement (les débits liquides par exemple).

Pour les **inondations et les crues, la probabilité d'occurrence des phénomènes sera donc généralement appréciée** à partir d'informations historiques et éventuellement pluviométriques. En effet, il existe une forte corrélation entre l'apparition de certains phénomènes naturels - tels que crues torrentielles, inondations, ... - et des épisodes météorologiques particuliers. L'analyse des conditions météorologiques peut ainsi aider à l'analyse prévisionnelle de ces phénomènes.

5.2.2 Elaboration de la carte des aléas

C'est la représentation graphique de l'étude prospective et interprétative du phénomène inondation.

Du fait de la grande variabilité des phénomènes naturels et des nombreux paramètres qui interviennent dans leur déclenchement, l'aléa ne peut être qu'estimé et son estimation reste complexe. Son évaluation fait appel à l'ensemble des informations recueillies au cours de l'étude, au contexte géologique, aux caractéristiques des précipitations... et à l'appréciation de l'expert chargé de l'étude.

Une **grille de caractérisation de l'aléa inondation** a été **définie** au niveau national, par la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (DPPR) du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, repris dans un guide méthodologique pour l'élaboration des PPRI inondation. Cette grille propose une **hiérarchisation** en niveau ou degré.

Le niveau d'aléa en un site donné résultera d'une combinaison du facteur "occurrence temporelle" et du facteur "intensité". On distinguera, **outre les zones d'aléa négligeable, 3 degrés** qui sont :

- les zones d'aléa faible (mais non négligeable);
- les zones d'aléa moyen;
- les zones d'aléa fort.

Ces **grilles** avec leurs degrés sont globalement **établies en privilégiant l'intensité**.

5.2.3 Caractérisation de l'aléa inondation de plaine

Pour l'élaboration du PPRI Isère amont, c'est la grille du guide des PPR inondation du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) qui a été retenue.

		Vitesse en m/s		
		Faible 0 à 0,2	Moyenne 0,2 à 0,5	Forte 0,5 à 1
Hauteur en mètre	0 à 0,5	Faible	Moyen (<i>f</i>)	Fort (<i>M</i>)
	0,5 à 1	Moyen (<i>f</i>)	Moyen	Fort (<i>M</i>)
	> à 1	Fort (<i>M</i>)	Fort	Fort

Cette grille est un peu plus contraignante que celle qui avait été retenue pour l'élaboration du PIG Isère (les niveaux d'aléas du PIG sont indiqués en italique quand ils sont différents de la grille MEDD retenue : *(f)* pour faible, *(M)* pour moyen). La grille du PIG avait été définie en 1992, avant la loi de 1995 instituant les PPR.

Pour l'affichage de l'aléa, le MEDD préconise de retenir la crue de référence centennale ou la plus forte crue connue.

Il est rappelé que les cartes d'aléas affichent l'inondation de la rivière Isère seulement, calculée avec un débit de référence bi centennal pour l'Isère (c'est la crue de 1859 quantifiable qui est prise comme crue de référence), avec onze cas de rupture de digues et avec un apport de débit vingtennal pour tous ses affluents.

Remarque 1 : *il convient de noter que conformément à la circulaire du Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement du 30 avril 2002, il a été retenu de considérer dans les cartes d'aléas qu'en arrière des digues de l'Isère, une bande de 50 mètres de large est classée en zone d'aléa fort.*

Remarque 2: *en arrière des brèches étudiées, un demi-cercle de 300 mètres de rayon est également classé en zone d'aléa fort. Cela correspond à la forte vulnérabilité de ces secteurs vis-à-vis des risques de rupture de digue. En effet, les fortes vitesses induites en aval des ruptures ont été caractérisées lors d'une étude SOGREAH, au moyen d'outils numériques spécifiques pour des brèches dans les digues de l'Isère en aval de Grenoble⁽¹⁾.*

Remarque 3 : *au niveau du campus universitaire, un déversoir a été aménagé en 1998 en même temps que le renforcement de la digue, coté rivière. Actuellement, il existe plusieurs petits débordements par surverse au niveau du campus, mais qui ne justifie plus le risque de rupture qui figurait au PIG en 1993 et modifié en 1999.*

Remarque 4 : les 7 casiers du projet d'aménagement de 1993, validé par l'Etat après l'élaboration du PIG, ont été classés en aléa fort.

5.2.4. L'aléa rencontré sur la plaine de l'Isère

Le tableau ci-dessous est le descriptif sommaire des principaux aléas rencontrés par commune et présente synthétiquement les différences par rapport aux aléas du PIG.

Pour simplifier la lecture, on utilisera dans les tableaux ci-dessous:

Fo : aléa fort	• : légère extension de l'aléa
M : aléa moyen	• : forte extension de l'aléa
Fa : aléa faible.	• : légère réduction de l'aléa
• : peu de différence dans l'aléa	• : forte réduction, voire disparition de l'aléa

⁽¹⁾ "Etude d'inondabilité de la vallée du Grésivaudan en aval de Grenoble "juillet 2001, rapport n°55.0517.R1 pour le compte de l'Association Départementale Isère-Drac-Romanche et la DDE 38 / SEER.

PRINCIPAUX ALEAS – RIVE GAUCHE			
Commune	Secteur	Aléa PPRI	Différences avec le PIG
Pontcharra	Plaine en amont immédiat du Coisetan	Zone naturelle en majorité en Fo, H _{eau} > 1m	Fo •, M •, Fa •
	Centre commercial et bâtiments industriels en amont du pont de La Gâche	Zone urbaine en M et Fa	Fo •, M •, Fa •
	ZA de Pré Brun et usine d'incinération	Quasi-totalité en Fo	Nouveaux aléas Fo et M repositionnement brèche plus à l'amont
	Plaine au-delà de la ZA entre l'Isère et la voie ferrée	Zone urbaine et agricole en majorité en Fo H _{eau} > 1m	nouvel aléa Fo sur extension ZA Fa => Fo au delà ZA
Le Cheylas	Secteur de la Rolande	Majoritairement en M	Passage de Fo à M
	Reste de la plaine entre l'Isère et la voie ferrée	Zone naturelle en majorité en Fo H _{eau} > 1m	Fo •
	La Gare et Le Rompey	Zone urbaine en M et Fa	Fo •, M •, Fa •
	Le Buchillot et Les Merciers	Zone en majorité urbaine en Fo H _{eau} > 1m	Nouvel aléa Fo
	Les Iles et St Crépin	Zone agricole en M et Fa	Fo •, M •
Goncelin	Plaine entre l'Isère et la voie ferrée	Zone naturelle en Fo H _{eau} > 1m	Fo •
	Les Blaches	Zone agricole en Fo hauteurs d'eau > 1m	Fo • sur M
	Secteur de la gare	Zone urbaine en Fo H _{eau} > 1m	petites modifications localisées
	Les Grands Bacons	Zone naturelle en Fo H _{eau} > 1m	petites modifications localisées
Tencin	La Chaume	Zone naturelle et agricole en M et Fo	petites modifications localisées
La Pierre	Les Iles	Zone naturelle et agricole en M et Fo	Fo et M •
	Les Gleirons	Zone naturelle et agricole en M et Fo	Nouveaux aléas Fo et M
Le Champ près Frogès	Les Vernais à l'ouest de la voie ferrée	Zone naturelle en Fo H _{eau} > 1m	Fo •
	Les Vernais à l'est de la voie ferrée (ZA)	Zone agricole et urbaine en Fo H _{eau} > 1m	Nouvel aléa Fo
	Plaine entre la RD10a, la RD523 et la voie ferrée	Zone urbaine en Fo H _{eau} > 1m	Nouvel aléa Fo
Frogès	Plaine entre la voie ferrée et la RD523	Zone urbaine en Fo H _{eau} > 1m	Nouvel aléa Fo
	Plaine entre la voie ferrée et l'Isère	Zone naturelle en Fo H _{eau} > 1m	Nouvel aléa Fo
Villard Bonnot	Pas d'inondation	Pas d'inondation	-
Le Versoud	Plaine de l'Ilatte	Zone agricole et naturelle en Fo, M et Fa	Fa • passage en M et Fo

PRINCIPAUX ALEAS – RIVE GAUCHE			
Commune	Secteur	Aléa PPRI	Différences avec le PIG
			Disparition du Fa à l'est VF
Domène	Plaine de l'Ilatte	Zone en majorité agricole en Fo, M et Fa	Fo • passage en M et Fa Disparition des aléas à l' est VF
	Chenevière	Zone en majorité en aléas M et Fo	Nouveaux aléas M et Fa
Murianette	Le Mas de l'île et Moiron	Zone naturelle et agricole en Fo H _{eau} > 1m	De Fa à Fo pour casier
	Plaine entre le canal de la Cheminée et la voie ferrée	Zone urbaine en Fo H _{eau} > 1m	Fo • sur M
	Les Mortes et La Perrière	Zone en majorité en M et Fa, localement en Fo	Nouveaux aléas Fo, M et Fa aux Mortes, Fa et M passent en M et Fo à la Perrière
Gières	Plaine des Voûtes	Zone agricole en Fo H _{eau} > 1m	Fo pour casier
	Plaine de la ferme Moiron	Zone agricole en M et Fa	Nouveaux aléas M et Fa pour casier
	Plaine du Campus	Zone urbaine en Fa	M •, Fa •
Saint Martin d'Hères	Plaine du Campus	Zone urbaine en Fa	M •, Fa •

PRINCIPAUX ALEAS – RIVE DROITE			
Commune	Secteur	Aléa	Différences avec le PIG
Chapareillan	Plaine à l'ouest de l'autoroute A41	Zone naturelle en Fo (H _{eau} > 1m)	Modifications sans enjeux
Barraux	Plaine entre l'Isère et l'autoroute A41	Zone urbaine en Fo (H _{eau} > 1m)	Nouveau Fo entre A41 et Isère
La Buisnière	Plaine entre l'Isère et l'autoroute A41	Zone naturelle en Fo (H _{eau} > 1m)	Nouveau Fo
	Plaine de La Buisnière en amont du ruisseau de La Maladière	Zone agricole en M et Fa	Nouveaux Fa et M
	Plaine de La Buisnière entre les ruisseaux de La Maladière et des Granges	Zone agricole en Fo (H _{eau} > 1m)	Nouveaux Fa, M et Fo
	Plaine des Granges	Zone agricole en M et Fo	Nouveaux Fa, M et Fo
Sainte Marie d'Alloix	Plaine de St Marie d'Alloix	Zone agricole en Fo (H _{eau} > 1m)	Fo •, quasi-suppression du M et Fa
	Plaine entre l'Isère et l'autoroute A41	Zone naturelle et agricole en M et Fo	Fo • vers brèche

PRINCIPAUX ALEAS – RIVE DROITE			
Commune	Secteur	Aléa	Différences avec le PIG
Saint Vincent de Mercuze	Plaine à l'est de l'autoroute A41	Zone agricole en Fa	Fa •
Le Touvet	Plaine entre l'Isère et l'autoroute A41	Zone naturelle en Fo et M	De Fo à M, quasi disparition du Fa
La Terrasse	Pas d'inondation	Pas d'inondation	Disparition M et Fo
Lumbin	Plaine entre l'Isère et l'autoroute A41	Zone naturelle en Fo ($H_{\text{eau}} > 1\text{m}$)	M, de Fa à Fo
	Plaine à l'ouest de l'autoroute A41	Zone agricole en majorité en M et Fa	Nouveaux M et Fa, Fo limité au bas de la commune
Crolles	Plaine de Montfort	Zone naturelle et agricole en majorité en M et Fa	Forte augmentation du M et Fo
	Plaine de Crolles	Zone agricole en Fo ($H_{\text{eau}} > 1\text{m}$)	Forte augmentation du M et Fo
	Zone industrielle et La Tuilerie	Zone urbaine en M et Fa	Nouveaux aléas Fa, M et Fo
	Le Rafour et Les Vorses	Zone urbaine en Fo et agricole en aléa fort, moyen et faible	Nouvel aléa Fo et M •
Bernin	Plaine entre l'Isère et l'autoroute A41	Zone naturelle et agricole en M et Fo	Fo •, nouveau M
	Les Cloyères	Zone agricole en M et Fa	M •, Fa •
Saint Nazaire Les Eymes	Plaine entre l'Isère et l'autoroute A41	Zone naturelle et agricole en aléa fort ($H_{\text{eau}} > 1\text{m}$)	de M et Fa à Fo et M
	Les Bauchères	Zone naturelle et agricole en Fo ($H_{\text{eau}} > 1\text{m}$)	Extension FO et M sur Fa
Saint Ismier	Les Plantées	Zone naturelle et agricole en Fo ($H_{\text{eau}} > 1\text{m}$)	de Fa à Fo
	Bougie	Zone naturelle Fa, M et Fo	Nouveaux aléas Fa, M, Fo
Montbonnot Saint Martin	Bougie	Zone naturelle et agricole en majorité en Fo ($H_{\text{eau}} > 1\text{m}$)	Extension étendue M, Fo, notamment sur casier et au nord de A 41
Meylan	Vergeron	Zone agricole en Fo ($H_{\text{eau}} > 1\text{m}$)	Fo pour casier
	La Taillat	Zone agricole en Fo ($H_{\text{eau}} > 1\text{m}$)	Fo •
	Ile d'Amour	Zone urbaine en Fo ($H_{\text{eau}} > 1\text{m}$)	Fo •
	Plaine au nord de l'autoroute	Zone urbaine en Fo ($H_{\text{eau}} > 1\text{m}$)	Extension et nouvel aléa Fo
La Tronche	Plaine inondée	Zone urbaine en Fo	Extension Fo sur CHU

5.3. PRINCIPAUX ENJEUX, VULNERABILITE ET PROTECTIONS REALISEES

Les enjeux regroupent les personnes, biens, activités, moyens, patrimoine, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

La vulnérabilité exprime le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur ces enjeux, des dommages matériels aux préjudices humains.

Leur identification, leur qualification sont une étape indispensable de la démarche qui permet d'assurer la cohérence entre les objectifs de la prévention des risques et les dispositions qui seront retenues. Ces objectifs consistent à :

- prévenir et limiter le risque humain, en n'accroissant pas la population dans les zones soumises à un risque grave et en y améliorant la sécurité,
- favoriser les conditions de développement local en limitant les dégâts aux biens et en n'accroissant pas les aléas à l'aval.

Certains espaces ou certaines occupations du sol peuvent influencer nettement sur les aléas, par rapport à des enjeux situés à leur aval (casiers de rétention...). Ils ne sont donc pas directement exposés au risque (risque : croisement enjeu et aléa) mais deviennent importants à repérer et à gérer.

Les sites faisant l'objet de mesures de protection ou de stabilisation active ou passive nécessitent une attention particulière. En règle générale, l'efficacité des ouvrages, même les mieux conçus et réalisés ne peut être garantie à long terme, notamment :

- si leur maintenance et leur gestion ne sont pas assurées par un maître d'ouvrage clairement désigné. Pour l'Isère, l'Association Départementale Isère Drac Romanche (AD) est ce maître d'ouvrage.
- ou en cas de survenance d'un événement rare (c'est-à-dire plus important que la crue de référence, qui a servi de base au dimensionnement).

La présence d'ouvrages ne doit donc pas conduire a priori à augmenter la vulnérabilité mais permettre plutôt de réduire l'exposition des enjeux existants. La constructibilité à l'aval ne pourra être envisagée que dans des cas limités, et seulement si la maintenance des ouvrages de protection est garantie par une solution technique fiable et des ressources financières déterminées sous la responsabilité d'un maître d'ouvrage pérenne.

Les principaux enjeux sur la zone étudiée correspondent aux espaces urbanisés (centre urbain, bâtiment recevant du public, installations classées...), aux infrastructures et équipements de services et de secours.

La population est intégrée indirectement à la vulnérabilité par le biais de l'urbanisation. La présence de personnes " isolées " (randonneurs, ...) dans une zone exposée à un aléa n'est pas pris en compte dans un P.P.R..

5.3.1 *Elaboration de la carte des enjeux*

La méthodologie choisie a été d'exploiter le zonage issu du Schéma Directeur de la Région Grenobloise, établi en 2000 par le Syndicat Mixte pour l'Elaboration et le Suivi du Schéma Directeur. Les documents utilisés sont la traduction cartographique du parti d'aménagement adopté et des orientations fondamentales de l'aménagement des territoires concernés. Elle a été confortée, dans certains cas, par l'analyse de documents d'urbanisme communaux (POS ou PLU).

Les cartes enjeux font apparaître :

- les espaces agricoles (à fort potentiel),
- les espaces naturels hors casiers d'inondation (espaces naturels, espaces d'intérêt écologique, forêt alluviales),
- les espaces naturels spécifiques (casiers d'inondation),
- les zones urbaines (espaces urbains centraux, espaces prioritaires du confortement urbain, espaces urbains mixtes, urbanisation en hameau, espaces urbains confirmés à vocation économique, grands équipements),
- les zones d'activités potentielles (marge de manœuvre à vocation économique).

5.3.2. La prise en compte des casiers

A la suite de l'élaboration du PIG, un projet d'aménagement avait été élaboré en 1993 et approuvé dans son principe en 1995, par le Ministère de l'Environnement. Il réservait à la rétention de l'eau 7 secteurs qui restent protégés encore aujourd'hui. Il s'agit des casiers dits de la Taillat, de Gières – Murianette, de Meylan – Montbonnot, de Montbonnot - Saint-Ismier, de Saint-Nazaire les Eymes, de Crolles et de Frogès.

5.3.3 Les enjeux rencontrés sur la plaine de l'Isère

Le tableau ci-dessous est le descriptif sommaire des principaux enjeux rencontrés par commune pour les secteurs inondés.

On se référera à la carte IGN (échelle 1/25 000) pour la localisation des secteurs nommés. Il s'agit des centres urbains (habitations), des bâtiments recevant le public, les zones industrielles ou d'activités, les infrastructures et équipements de services et de secours, les voies de circulation, d'évacuation.

DESCRIPTIF SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ENJEUX (RIVE GAUCHE DE L'ISERE)		
Commune	Enjeux	Aléa
Pontcharra	Terrains de sport en amont immédiat du ruisseau " Le Coisetan "	Fort
	Centre commercial et bâtiments industriels en amont du pont de " La Gâche "	Moyen et faible très localement fort
	Zone industrielle de " Pré Brun " et usine d'incinération	Fort, localement moyen
	Bâtiments d'habitation impasse " Aristide Bergès "	Moyen
	Bâtiments d'habitation chemin de " Carraillou "	Fort
	Avenue " Jean François Champollion "	Inondée
	RD 166	Inondée
Le Cheylas	Coopérative agricole secteur " La Rolande "	Moyen
	Bâtiments d'habitation secteur " La Gare / Le Rompey " et une école	Moyen et faible, quelques maisons en fort
	Usine électrique, forges " d'Allevard " et bâtiments industriels	Moyen et faible

DESCRIPTIF SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ENJEUX (RIVE GAUCHE DE L'ISERE)		
Commune	Enjeux	Aléa
Le Cheylas	Bâtiments d'habitation secteur " Les Merciers "	Fort, moyen et faible
	Bâtiments d'habitation secteur " La Mâtre "	Fort, moyen et faible
	Terrains de sport et bâtiments d'habitation secteur " La Mâtre "	Faible et moyen
	Voie ferrée et RD 523	Inondée
Goncelin	Station de pompage près de la gare	Fort
	Bâtiments industriels près de la gare	Fort
	RD 523	Inondée
Tencin	Pas d'enjeux en zone inondable	-
La Pierre	Bâtiments d'habitation secteur " Champalud "	Fort
	RD 523	Inondée
Le Champ près Frogès	Scierie et bâtiments d'habitation secteur " Les Vernais "	Fort et moyen
	Bâtiments d'habitation dans les lotissements situés entre la RD10a, la RD523 et la voie ferrée	Fort
	Deux écoles situées près du lotissement secteur " Le Stade "	Fort
	RD 523	Inondée
	RD 10a	Inondée
Frogès	Bâtiments d'habitation dans les lotissements situés entre la RD10a, la RD523 et la voie ferrée	Fort
	Bâtiments d'habitation et terrains de sport en aval du ruisseau " Les Adrets " près de la voie ferrée	Moyen et faible
	Bâtiments industriels en aval du ruisseau " Les Adrets " près de la voie ferrée	Fort, moyen et faible
	Bâtiments d'habitation près du lotissement " Les Cerisiers "	Fort
	Poste électrique proche du boulevard " Paul Langevin "	Moyen
	Bâtiments industriels citée Chalimbaud "	Fort
	RD 523	Inondée
	RD 10a	Inondée
Villard Bonnot	Pas d'enjeux en zone inondable	-
Le Versoud	Ferme secteur de " l'Ilatte "	Moyen et faible
Domène	Bâtiments industriels secteur " Chenevière "	En majorité moyen, localement fort
	Rue " A. Bergès " dans la zone industrielle	Inondée
	Bâtiments d'habitation, usine et collège situés près du secteur " Les Mortes "	Faible et moyen
Murianette Murianette	Bâtiments d'habitation près de la D11g	Moyen et faible
	Bâtiments d'habitation près de la voie ferrée et de la " route de Grenoble "	Fort, moyen et faible
	RD 523	Inondée
Gières	RD 523 et voie ferrée	Inondée

DESCRIPTIF SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ENJEUX (RIVE GAUCHE DE L'ISERE)		
Commune	Enjeux	Aléa
	Bâtiment du campus et de la zone d'activité	Faible
Saint Martin d'Hères	Bâtiment du campus	Faible
	Avenue Gabriel Péri	Inondée : écoulement vers Grenoble

DESCRIPTIF SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ENJEUX (RIVE DROITE DE L'ISERE)		
Commune	Enjeux	Aléa
Chapareillan	Pas d'enjeux particuliers	-
Barraux	Bâtiments d'habitation et industriels entre l'Isère et l'autoroute	Fort
La Buisnière	Serres secteur " Les Iles "	Fort
	Autoroute A41 près du ruisseau des " Granges "	Inondée
	RD 166	Inondée
Sainte Marie d'Alloix	Pas d'enjeux particuliers	-
Saint Vincent de Mercuze	Pas d'enjeux particuliers	-
Le Touvet	Pas d'enjeux particuliers	-
La Terrasse	Pas d'enjeux particuliers	-
Lumbin	Un bâtiment industriel chemin " des long prés "	Moyen et faible
Crolles	Bâtiments d'habitation isolés secteur " Les Echelles "	Fort moyen et faible
	Piscine	Moyen et faible
	Bâtiments d'habitation et zones industrielles secteur " La Tuileries "	Majoritairement moyen et faible
	Zone industrielle et habitations secteur " Le Rafour "	Fort et moyen
	RD10 et RD10a	Inondées
Bernin	Pas d'enjeux particuliers	-
Saint Nazaire Les Eymes	Pas d'enjeux particuliers	-
Saint Ismier	Bâtiments d'habitation isolés secteur " La Bâtie "	Faible
Montbonnot Saint Martin	Bâtiments d'habitation isolés secteur " Les Etints "	Moyen et faible
	Zone artisanale secteur " Prè Milliet "	Fort moyen et faible
	Station d'épuration secteur " Pré Milliet "	Moyen
	RD11	Inondée

DESCRIPTIF SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ENJEUX (RIVE DROITE DE L'ISERE)		
Commune	Enjeux	Aléa
Meylan	Bâtiments d'habitation secteur " La croix Verte "	Fort
	Bâtiments d'habitation secteur " Charlaix "	Fort moyen et faible
	Zone industrielle secteur chemin du " Vieux Chêne "	Fort
	Poste électrique secteur chemin du " Vieux Chêne "	Fort
	ZIRST de Meylan	Fort
	Gymnase, Collège, Ecole, terrain de sport, bâtiments d'habitation dense, usine, zone commerciale secteur entre la RN90, l'autoroute A41 e la carrefour de " La Carronnerie "	Fort
	Bâtiments d'habitation dense et commerce secteur " La Carronnerie "	Fort
	Bâtiment d'habitation dense, parc de loisir " Ile d'Amour "	Fort
	Gymnase et usine d'incinération secteur " Ile d'Amour "	Fort
	Carrefour routier de " La Carronnerie "	Fort
	Rocade Sud	Inondée
	Autoroute A41 et RN90	Inondée
La Tronche	Bâtiments d'habitation dense, gymnase.	Fort
	CHU	Fort
	Cimetière	Fort
	RN90	Inondée

5.4 LES ESPACES NON DIRECTEMENT EXPOSES AUX RISQUES

Les espaces situés dans le lit majeur, hors zones d'aléas inondation de l'étude hydraulique 2004 et même à l'extérieur du périmètre du Plan des Surfaces Submersibles (limite de la crue historique), sont susceptibles d'être touchés par une inondation plus importante ou lors d'une rupture de digue en un point non étudié ou par des remontées de nappe.

A l'intérieur du PSS, ces espaces sont repérés au plan du zonage réglementaire en Bi3 et des règles spécifiques sont imposées.

5.5 OUVRAGES DE PROTECTION

Prévues initialement pour protéger les terres agricoles de fond de vallée, les digues ont, au cours du temps, fait l'objet de travaux de rénovation, de confortement et d'entretien. Depuis 1936, c'est l'Association Départementale Isère Drac Romanche (l'AD) qui en assure l'entretien. La création du Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère (SYMBHI) va permettre la mise en oeuvre d'un projet d'aménagement, retenu au niveau du MEDD, pour lequel l'Etat apportera sa participation. Des travaux de protection importants sont à prévoir

dans les années à venir pour protéger les zones partiellement bâties. Des règles d'exception sont prévues pour permettre toutefois des aménagements, de très légères extensions, des mises aux normes dans les zones d'aléa fort. La création du SYMBHI et l'existence de l'AD assurent la pérennité des ouvrages et l'ouverture à l'urbanisation de ces zones urbaines, classées inconstructibles, ne sera possible qu'au fur et à mesure de la réalisation de ce programme d'aménagement.

5.6 AMENAGEMENTS AGGRAVANT LE RISQUE

Certains aménagements ou travaux touchant les affluents de l'Isère sont susceptibles de modifier le régime hydraulique de ces cours d'eau, certains remblais ou exhaussements en lit majeur peuvent influencer sur le risque inondation et provoquer des désordres non signalés jusqu'alors. A l'intérieur de leurs périmètres, les Associations Syndicales de propriétaires sont habilitées à décider et à intervenir sur les affluents. Au-delà, ce sont les propriétaires eux-mêmes qui sont responsables jusqu'à l'axe du cours d'eau. Quel que soit le gestionnaire, ces travaux et aménagements peuvent être soumis à déclaration ou autorisation, dès lors qu'ils entrent dans le champ d'application de la nomenclature de la loi sur l'Eau.

Tous les ponts traversant l'Isère sont dimensionnés pour accepter la crue de référence. Seuls certains d'entre eux présentent une pile centrale dans le lit mineur et sont susceptibles de faire barrage aux flottants.

6. LE ZONAGE REGLEMENTAIRE

6.1 BASES LEGALES

La nature des mesures réglementaires applicables est définie par les articles L.562-1 et suivants du Code de l'Environnement, relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles.

Il est rappelé que les 3° et 4° de l'article L.562.1 ne s'appliquent pas dans le cadre du présent PPRI, puisque les dispositions qu'il rend immédiatement opposables ne concernent que les projets nouveaux.

D'une manière générale, les prescriptions du règlement portent sur des mesures simples de protection vis-à-vis du bâti futur et sur une meilleure gestion du milieu naturel.

6.2 TRADUCTION DES ALEAS EN ZONAGE REGLEMENTAIRE

Le zonage réglementaire retranscrit les études techniques (carte des aléas) en terme d'interdictions, de prescriptions et de recommandations. Il définit :

- **une zone inconstructible***, appelée zone rouge (R). Dans cette zone, par exception, certains projets nouveaux ou aménagements qui n'aggravent pas l'aléa peuvent cependant être autorisés (voir règlement) ;
- **une zone de projets possibles, soumise à des contraintes spécifiques, appelée zone violette (B) ;**
- **une zone constructible* sous conditions de conception, de réalisation d'utilisation et d'entretien de façon à ne pas aggraver l'aléa et ne pas accroître la vulnérabilité des biens et des personnes, appelée zone bleue (B).**

Les prescriptions ou recommandations énoncées dans le règlement P.P.R. sont applicables à l'échelle de la parcelle.

Dans les zones blanches (zones d'aléa négligeable), les projets doivent être réalisés dans le respect des règles de l'art. Cependant des phénomènes au-delà de l'événement de référence ou provoqués par la modification, la dégradation ou la disparition d'éléments protecteurs généralement naturels ne peuvent être exclus.

Les enveloppes limites des zones réglementaires s'appuient globalement sur les limites des zones d'aléas.

Signalons enfin que des zones hors aléa peuvent se trouver réglementées car définies comme zones protégées et éloignées du risque (ex : zones Bi3 situées à l'intérieur du lit majeur ou soumises à des risques de remontée de nappe phréatique ou de refoulement de réseaux) et que d'autres zones peuvent être déclarées inconstructibles pour permettre la réalisation d'équipements de protection.

* Les termes inconstructible et constructible sont largement réducteurs par rapport au contenu de l'article 40-1 de la loi du 22 juillet 1987 présenté au §1.1 du présent rapport. Toutefois il a paru judicieux de porter l'accent sur ce qui est essentiel pour l'urbanisation : la construction.

6.3 CROISEMENT AVEC LES ENJEUX

Le zonage du risque inondation a été réalisé en croisant les enjeux (zonage du schéma directeur de la région grenobloise) et les aléas. La grille utilisée est la suivante :

ISERE EN AMONT DE GRENOBLE - ZONAGE DU RISQUE					
ZONAGE DU SCHEMA DIRECTEUR		ALEAS D'INONDATION			
Type	Composante	Aléa fort	Aléa moyen	Aléa faible	Crue historique
Espaces Agricoles	Espaces agricoles à fort potentiel	R1a (1)	R1a (1)	B11 (2)	B13 (2)
	Espaces ouverts à enjeux agricoles et de cadre de vie				
Espaces Naturels (hors casiers)	Espaces naturels	R1n (1)	R1n (1)	R1n (1)	Cas non rencontré
	Espaces d'intérêt écologique et site naturels classés				
	Forêt alluviales				
Espaces Naturels	Casiers	R1s (1)	R1s (1)	R1s (1)	Cas non rencontré
Zones Urbaines	Espaces urbains centraux	R1u (1)	B12 (2)	B11 (2)	B13 (2)
	Espaces prioritaires du confortement urbain				
	Espaces urbains mixtes				
	Urbanisation en hameau				
	Espaces urbains confirmés à vocation économique				
	Grands équipements				
Zones d'Activités Potentielles	Espaces urbains marge de manœuvre à vocation économique	R1u (1)	Cas non rencontré	Cas non rencontré	B13 (2)

(1) voir § 6.3.1

(2) voir § 6.3.3

6.3.1 *Les zones rouges*

La zone rouge RI correspond aux zones très exposées derrière les ouvrages de protection (bande de 50m de largeur de chaque côté des digues de protection de l'Isère et demi-cercle de 300m de rayon, au droit des cas de rupture de digue retenus) et aux plans d'eau contigus à l'Isère.

La zone rouge RIs concerne les secteurs réservés à l'expansion de crues. Il s'agit des casiers qui figuraient déjà dans le projet d'aménagement de 1993. Elle comporte un secteur RIs1 où l'aménagement d'une aire de grand passage pour les gens du voyage est autorisé.

La zone rouge RIa correspond à l'aléa fort d'inondation de plaine, à forte valeur agricole et où le développement des activités doit être permis.

La zone rouge RIn d'aléa fort d'inondation correspond aux espaces naturels ou d'intérêt écologique, aux forêts alluviales.

La zone rouge Rlu d'aléa fort correspond aux zones urbaines (habitat ou activités) existantes ou futures, figurant au schéma directeur de la région grenobloise.

6.3.2 Les zones violettes

La zone violette BI 1 est réservée à des équipements d'intérêt collectif. Elle est en cours d'aménagement et de construction qui s'accompagneront des travaux de protection nécessaires (renforcement de la digue, création d'un casier provisoire), sous maîtrise d'ouvrage publique. Elle a fait l'objet d'un dossier d'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement et d'une procédure loi sur l'eau.

Dans la zone violette BI 2, l'aléa de l'inondation n'a pu être déterminé avec précision, compte tenu des incertitudes sur les relevés topographiques. Des projets pourront y être autorisés au vu des relevés topographiques qui devront être fournis lors du dépôt des demandes de permis de construire.

6.3.3 Les zones bleues

La zone bleue se situe en principe dans un espace urbanisé, où l'aléa n'est pas fort mais où l'inondation peut perturber le fonctionnement social et l'activité économique. Dans ces zones, les projets sont autorisés, sous réserve de prendre des mesures adaptées au risque.

La zone bleue Bi 1 est exposée à un aléa faible d'inondation, nécessitant une surélévation du 1^{er} niveau de l'ordre de + 0.50m (fonction de la cote « c » d'inondabilité).

La zone bleue Bi 2 est exposée à un aléa moyen, nécessitant une surélévation du 1^{er} niveau de l'ordre de + 1m (fonction de la cote « c » d'inondabilité).

La zone bleue Bi 3 est située hors aléa de l'étude hydraulique de 2003, mais à l'intérieur du lit majeur de l'Isère Elle présente des risques de remontée de nappe ou de refoulement par les réseaux. Un cuvelage étanche est nécessaire pour les sous-sols, en fonction du niveau de la nappe phréatique. Une surélévation est imposée, en dehors des communes du centre de l'agglomération grenobloise (Grenoble et Saint-Martin d'Hères).

6.4 LE ZONAGE DANS LA VALLEE DE L'ISERE

Commune	Modification aléas / PIG	Zonage PPRI
Rive gauche de l'Isère		
Pontcharra	Extension des zones d'aléas vers Coisetan et aléa fort sur ZA et son extension	RI, RIn, RIa, Rlu, Bi1, Bi2, Bi3
Le Cheylas	Nouveaux aléas sur secteurs Gare, le Rompey et le Pont, extension à gauche VF au delà de RD 523	RI, RIn, RIa, Rlu, Bi1, Bi2, Bi3
Goncelin	Modifications ponctuelles plutôt dans le sens de la réduction	RI, RIn, Rlu, Bi1, Bi2, Bi3
Tencin	Modifications ponctuelles plutôt dans le sens de la réduction	RI, RIn, RIa, RIs, Bi1, Bi3
La Pierre	Nouveaux aléas fort et moyen aux Gleirons	RI, RIs, RIa, Bi1, Bi3
Champ-Près-Frogès	Nouvel aléa fort entre VF et RD 523	RI, RIs, RIa, Rlu, Bi1, Bi2
Frogès	Nouvel aléa fort étendu	RI, RIn, Rlu, Bi1, Bi2
Villard-Bonnot	Non concerné	RI, Bi3
Le Versoud	Réduction aléa faible eu profit de moyen et fort	RI, RIn, RIa, Bi1, Bi3
Domène	Légère réduction des aléas au nord, légère augmentation au sud	RI, RIs, RIn, RIa, Rlu, Bi2, Bi1, Bi2, Bi3
Muriannette	Augmentation du niveau des aléas	RI, RIs, RIa, Rlu, Bi1, Bi2
Gières	Légère aggravation sur campus, casier Moiron, zone d'incertitude à l'est de la RD	RI, RIs, Rlu, Bi1, Bi2, Bi1, Bi2, Bi3
St-Martin-d'Hères	Légère aggravation sur Campus	RI, Bi1, Bi2, Bi3
Grenoble	Recul du Pont des Sablons à la rue Farconnet	RI, Bi3

Commune	Modification aléas / PIG	Zonage PPRI
Rive droite de l'Isère		
Chapareillan	Disparition de l'aléa faible au profit du fort	RI, RIn, Bi3
Barraux	Nouveau fort entre A41 et Isère	RI, RIn, Rlu, Bi2, Bi3
La Buisnière	Nouveaux aléas fort, moyen et faible	RI, RIn, RIa, Bi1, Bi3
St-Vincent-de-Mercuze	Aggravation localisée entre A41 et Isère	RI, RIn, RIa, Bi1, Bi3
Ste-Marie d'Alloix		RI, RIn, RIa, Bi1, Bi3
Le Touvet	Aléa moyen à la place du fort et quasi-disparition du faible	RI, RIn, Bi1, Bi3
La Terrasse	Disparition de l'aléa fort et moyen	RI, Bi3
Lumbin	Aggravation entre A 41 et Isère, apparition étendue d'aléas moyen et faible (fort petite partie)	RI, RIn, RIa, Rlu, Bi1, Bi2, Bi3
Crolles	Nouveaux aléas fort et moyen étendus	RI, RIs, RIn, RIa, Rlu, Bi1, Bi2, Bi3
Bernin	Extension aléa fort et nouveaux aléas moyen et faible	RI, RIs, RIn, RIa, Rlu, Bi1, Bi3
St-Nazaire-les-Eymes	Extension aléas fort et moyen sur aléa faible	RI, RIs, RIn, RIa, Rlu, Bi1, Bi3
St-Ismier	Aggravation des aléas	RI, RIs, RIn, RIa, Rlu, Bi3
Montbonnot	Aggravation et extension des aléas	RI, RIs, RIn, Rlu, Bi1, Bi2, Bi3
Meylan	Aggravation à l'ouest A 41	RI, RIs, RIn, Rlu, Bi1, Bi2, Bi3

La Tronche	Extension aléa sur CHU	RI, RIn, Rlu, Bi2
------------	------------------------	-------------------

6.5 LES DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES

D'une manière générale, toutes les règles du PIG sont reprises dans le règlement du PPRI. Les principales dispositions générales retenues sont les suivantes :

6.5.1. En zone RI d'exposition derrière les ouvrages

Seules l'extension des équipements et installations d'intérêt général ou de dépollution, les structures agricoles légères et les extensions limitées pour mise aux normes de bâtiment existant sont admises.

6.5.2. Les casiers

Ils font l'objet d'un classement et d'un règlement spécifiques en RIs. Ils correspondent aux casiers du projet d'aménagement de 1993. Sont admis dans ces zones, les bâtiments liés aux activités agricoles, forestières et de maraîchage.

6.5.3. En toutes autres zones exposées à un aléa fort

Sont admises les constructions liées aux activités agricoles, l'extension d'équipements d'intérêt général présents dans la zone, la mise aux normes des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, des Etablissements Recevant du Public et des Immeubles de Grande Hauteur.

6.6 PRINCIPALES MESURES RECOMMANDEES OU IMPOSEES

6.6.1 Mesures individuelles

Dans les zones de risques, les maîtres d'ouvrage doivent adapter leur projet à la nature du risque. Ces adaptations sont explicitées dans les fiches type, jointes au règlement. Il s'agit de règles de construction qui sont de la seule responsabilité du maître d'ouvrage.

6.6.2 Mesures collectives

Compte tenu du linéaire de digues à gérer, de l'importance des travaux et des aménagements à réaliser, seul un maître d'ouvrage collectif était à même de prendre en charge une telle opération et d'en assurer la pérennité. En répondant à un appel à projet du MEDD, le Conseil Général de l'Isère a contractualisé avec l'Etat pour mener à bien un projet d'aménagement et de protection contre les inondations. Il a créé un syndicat mixte (le SYMBHI -Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère-) pour assurer la maîtrise d'ouvrage de cette opération d'aménagement qui nécessitera plusieurs années d'efforts et de réalisation.

6.7 BIBLIOGRAPHIE

Guide général des PPR et Guide méthodologique : risques d'inondation, publiés à la Documentation Française par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et le Ministère de l'Équipement du Transport et du Logement)